

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: ARAI, Daisuke et al. Conf.:
Appl. No.: NEW Group:
Filed: October 22, 2003 Examiner:
For: SPEAKER

L E T T E R

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

October 22, 2003

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicants hereby claims the right of priority based on the following application:

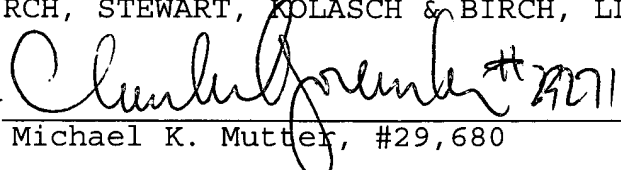
<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	2003-022417	January 30, 2003

A certified copy of the above-noted application is attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By  #2971
Michael K. Mutter, #29,680

MKM/msh
1163-0474P

Attachment

P.O. Box 747
Falls Church, VA 22040-0747
(703) 205-8000

ARAI, Daisuke
10/22103-TSKB
703-205-8000

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

163-5000P
121

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2003年 1月30日

出 願 番 号

Application Number:

特願2003-022417

[ST.10/C]:

[JP 2003-022417]

出 願 人

Applicant(s):

三菱電機株式会社

2003年 5月13日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎

出証番号 出証特2003-3035194

【書類名】 特許願

【整理番号】 542765JP01

【提出日】 平成15年 1月30日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04R 3/04

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会
社内

【氏名】 新井 大輔

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会
社内

【氏名】 藤原 奨

【特許出願人】

【識別番号】 000006013

【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100066474

【弁理士】

【氏名又は名称】 田澤 博昭

【選任した代理人】

【識別番号】 100088605

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 公延

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 020640

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】	図面	1
【物件名】	要約書	1
【プルーフの要否】	要	

【書類名】 明細書

【発明の名称】 スピーカ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 振動板の背後のボビン内に嵌合するポール部を有するポールピースと、上記ポール部を軸線方向に貫通する貫通穴と、この貫通穴内の圧力変化によって上記振動板の振動を検出するように該貫通穴の外側開口部に設けた薄膜圧電素子とを備えたスピーカ。

【請求項 2】 貫通穴の外側開口部を外拡がりに大きくしたことを特徴とする請求項 1 記載のスピーカ。

【請求項 3】 薄膜圧電素子は、表裏を貫通する 1 つ以上の穴を設けたことを特徴とする請求項 1 記載のスピーカ。

【請求項 4】 薄膜圧電素子は、大きな感度の変化の方向が相互に交わる 2 枚の薄膜圧電素子で構成したことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のうちのいずれか 1 項記載のスピーカ。

【請求項 5】 薄膜圧電素子は、ポリフッ化ビニリデンを用いたことを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のうちのいずれか 1 項記載のスピーカ。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

この発明は、振動系の振動を検出して駆動系にフィードバックする特にモーションナル・フィードバック型のスピーカに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

一般のスピーカの低音再生能力は、スピーカ固有の最低共振周波数に大きく依存する。例えば、振動板の面積が増大すると、最低共振周波数が低下し、低音再生能力が向上する。しかし、振動板の面積が増大した場合には、スピーカ全体が大型化するばかりでなく、振動板の重量が増大し、スピーカの能率が低下する。このような問題を解決するため、振動板の振幅を検出して入力信号にフィードバックする、いわゆるモーションナル・フィードバック（MFB）方式を用いたスピーカ

一カが開発された。

【0003】

このモーショナル・フィードバックを用いたスピーカでは、ボイスコイルボビンの上端部に板状圧電素子が支持体を介して取り付けられている。この場合、ボイスコイルに入力された信号によってボイスコイルボビンが駆動され、その駆動振動によって振動板が振動し、音を発するが、それと同時に板状圧電素子も支持体を介して振動し、その振動量に応じた検出出力が得られる。あるいは、ボイルコイルボビンの上端に上板を取り付け、該上板の中心部に支柱を植立し、該支柱の上端に板状圧電素子の中心を接合固着している。そして、この板状圧電素子は支柱を唯一の支持体としている（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

【特許文献1】

特開昭57-119596号公報（第2頁上左欄第5行一同第11行、および第2頁上右欄第17行一同下左欄第1行、並びに第2図および第5図）

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

従来のモーショナル・フィードバックを用いたスピーカでは、振動板を大型化することなく最低共振周波数を電氣的に補正して、低音再生能力を改善することができるという利点が存在する半面で、振動板に上板、支持体（支柱）および板状圧電素子の重量が加わって振動系の重量が増大し、スピーカの能率が低下するという問題点があった。また、板状圧電素子を振動板に上板および支持体（支柱）を介して取り付けるので、製造作業性が悪いという欠点があった。さらに、板状圧電素子が振動板と一体になっているので、板状圧電素子が故障した場合には振動板も交換しなければならず、保守性が悪いという欠点も生じていた。

【0006】

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、その目的は、振動系の重量を軽減することができるとともに、製造作業性や保守性を向上させることができるモーショナル・フィードバックを用いたスピーカを得るものである。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

この発明に係るスピーカは、振動板の背後のボビン内に嵌合するポール部を有するポールピースと、上記ポール部を軸線方向に貫通する貫通穴と、この貫通穴内の圧力変化によって上記振動板の振動を検出するように該貫通穴の外側開口部に設けた薄膜圧電素子とを備えたものである。

【 0 0 0 8 】

【発明の実施の形態】

実施の形態 1.

図 1 はこの発明の実施の形態 1 におけるスピーカのブロック構成図である。図 1 において、スピーカ本体 1 には第 1 の増幅器 2 を介して混合器 3 が接続され、この混合器 3 には駆動信号が入力されるようになっている。そして、スピーカ本体 1 には薄型または薄膜状の薄膜圧電素子 4 が設けられており、この薄膜圧電素子 4 からの検出信号は第 2 の増幅器 5 を介して制御装置 6 に入力され、制御装置 6 からの制御信号は混合器 3 に入力されるようになっている。

【 0 0 0 9 】

図 2 はスピーカ本体 1 の断面図である。図 2 において、スピーカ本体 1 のフレーム 1 1 の内側に振動板 1 2 が配置されており、この振動板 1 2 の上端はフレーム 1 1 の上端にエッジ 1 3 を介して接続されている。振動板 1 2 の背面にはボビン 1 4 が垂設され、フレーム 1 1 とボビン 1 4 の間にはスパイダ 1 5 が介在されている。これらの振動板 1 2、エッジ 1 3、およびボビン 1 4 によって振動系が構成されている。

【 0 0 1 0 】

ボビン 1 4 の外周面にはボイスコイル 1 6 が巻回され、このボイスコイル 1 6 は上記第 1 の増幅器 2 に接続されている。フレーム 1 1 の下面にはプレート 1 7 およびマグネット 1 8 が順次に配置され、これらのプレート 1 7 およびマグネット 1 8 はポールピース 1 9 によって支持されている。これらのプレート 1 7、マグネット 1 8 およびポールピース 1 9 によって磁気回路が構成され、この磁気回路と上記ボイスコイル 1 6、第 1 の増幅器などによって駆動系が構成されている。

【 0 0 1 1 】

ポールピース 1 9 は、ボビン 1 4 の内側に嵌合されるポール部 1 9 a と、このポール部 1 9 a の基部から水平に延びてマグネット 1 8 を支持するフランジ部 1 9 b を有している。そして、ポール部 1 9 a には軸線方向に貫通する貫通穴 1 9 c が形成されている。この貫通穴 1 9 c の外側開口部を外拡がりに拡開するテーパ部 1 9 d が設けられ、貫通穴 1 9 c の外側開口部 1 9 e の内径は該貫通穴径よりも大きく形成されている。

【 0 0 1 2 】

ここで、上記薄膜圧電素子 4 には P Z T (チタン酸ジルコン酸鉛)などの piezoelectric セラミックが用いられ、その平面形状は矩形とされている。そして、薄膜圧電素子 4 はポールピース 1 9 の開口部 1 9 d に設けられている。すなわち、図 3 は薄膜圧電素子 4 が固着されたポールピース 1 9 の部分拡大底面図であり、薄膜圧電素子 4 はポールピース 1 9 の開口部 1 9 d を覆うように配置され、薄膜圧電素子 4 の一端 4 a がポールピース 1 9 のフランジ部 1 9 b の下面に固着されている。

【 0 0 1 3 】

このような構成のスピーカでは、駆動信号が混合器 3 を介して第 1 の増幅器 2 に入力し、そこで増幅されてボイスコイル 1 6 に入力する。これにより、ボイスコイル 1 6 と一体のボビン 1 4 が振動するとともに、ボビン 1 4 と一体の振動板 1 2 が振動する。振動板 1 2 が振動すると、相対的にはポールピース 1 9 のポール部 1 9 a がボビン 1 4 の内部をピストン運動することとなり、振動板 1 2 の背圧がポールピース 1 9 の貫通穴 1 9 c を通って外側開口部 1 9 d を出入りする。すなわち、音響信号成分が含まれた空気が外側開口部 1 9 d を出入りする。

【 0 0 1 4 】

そして、図 4 および図 5 に示すように空気が矢印方向に流れると、薄膜圧電素子 4 が変形する。これにより、薄膜圧電素子 4 に電位差が生じ、薄膜圧電素子 4 は音響信号を電気信号として捉え、検出信号を出力する。この検出信号は第 2 の増幅器 5 によって増幅され、制御装置 6 に入力する。そして、制御装置 6 は制御

信号を混合器 3 にフィードバックし、駆動信号を補正して低音の再生を有利にする。

【0015】

この実施の形態 1 では、薄膜圧電素子 4 を振動板 12 ではなくポールピース 19 に設けたので、振動系の重量を軽減することができ、振動板 12 自体の能率を向上させることができる。また、薄膜圧電素子 4 は例えば一端 4a をポールピース 19 の外側に接着剤、ビス等の固着部材で固定して設けることができるので、従来のような上板や支持体（支柱）を設ける必要がなく、製造作業性を向上させることができる。さらに、薄膜圧電素子 4 が破損した場合にはそれ自体を交換することができるので、振動板 12 も交換しなければならないという従来の煩わしさがなくなり、保守性を向上させることができる。

【0016】

そして、振動板 12 の振動を薄膜圧電素子 4 によって検出するので、周波数特性やリニアリティに優れた検出信号を得ることができる。また、ポールピース 19 の外側開口部 19e の内径を内側開口部 19f の内径よりも大きくしたので、空気を薄膜圧電素子 4 に大きな面積で作用させることができ、良好な検出信号を得ることができる。

【0017】

実施の形態 2.

なお、実施の形態 1 ではポールピース 19 の外側開口部 19d を覆うように薄膜圧電素子 4 を配置したため、振動板 12 の背圧を外側開口部 19d から逃がすことが困難になる場合がある。そこで、この実施の形態 2 では図 6 に示すように、表裏を貫通する複数の穴 21a を有する穴付き薄膜圧電素子 21 を実施の形態 1 の薄膜圧電素子 4 の代りに設け、振動板 12 の背圧が外側開口部 19d から逃げ易くしている。この際に、穴 21a の形状、面積、位置などを調整し、薄膜圧電素子 21 の感度を調整している。

【0018】

この第 2 の実施の形態では、穴付き薄膜圧電素子 21 が複数の穴 21a を有するので、振動板 12 の背圧をそれらの穴 21a から逃がしながら音響信号を検出

することができる。また、穴 21a の形状、面積、位置などを調整して薄膜圧電素子 21 の感度を調整することによって、振動板 12 の背圧を変化させて音質を調整することが可能となり、性能の優れたスピーカを実現することができる。

【0019】

実施の形態 3.

図 7 に示すように、一般の薄膜圧電素子 22 は結晶の配列に基づく方向性をもっている。したがって、この種の薄膜圧電素子 22 は伸縮の方向によって検出信号のレベルが異なるので、ポールピース 19 の外側開口部 19d を出入りする空気の流れを検出する素子として好ましくない。このような問題を解決するため、この実施の形態 3 では図 8 に示すように、長手方向に大きな感度を有する一方の薄膜圧電素子 23 と、短手方向に大きな感度を有する他方の薄膜圧電素子 24 を積層し、方向による感度の差を軽減している。したがって、この実施の形態 3 では積層した 2 枚の薄膜圧電素子 23, 24 によって好ましい検出信号を得ることができる。

【0020】

実施の形態 4.

上記実施の形態 1 では薄膜圧電素子 4 に PZT (チタン酸ジルコン酸鉛) などの piezoelectric セラミックを用いたが、PZT の検出信号のレベルは低いため、その検出信号を増幅するための第 2 の増幅器 5 が必要であった。そこで、この実施の形態 4 では図 9 に示すように、薄膜圧電素子 25 には圧電高分子とも呼ばれて高い検出信号レベルをもつ PVDf (ポリフッ化ビニリデン) を用い、実施の形態 1 では必要であった第 2 の増幅器 5 を省いている。したがって、この実施の形態 4 では全体の構成を簡素化することができる。

【0021】

ところで、上記説明では、モーショナル・フィードバックを用いたスピーカをスピーカ本体 1、第 1 の増幅器 2、混合器 3、第 2 の増幅器 5、薄膜圧電素子 4、および制御装置 6 によって構成したが、この構成に制約するものではない。また、薄膜圧電素子 4, 21, 23, 24, 25 の平面形状を長方形としたが、正方形、円形などとしてもよいことは言うまでもない。

【 0 0 2 2 】

【発明の効果】

以上のように、この発明によれば、ポールピースはポール部を軸線方向に貫通する貫通穴を有するとともに、その貫通穴の外側開口部に薄膜圧電素子を備えたことにより、振動系の重量を軽減することが可能となり、スピーカの能率を向上させることができる効果がある。また、薄膜圧電素子をポールピースの外側に配置することができるので、製造作業性を向上させることができる効果がある。さらに、薄膜圧電素子を振動板に設けないので、薄膜圧電素子が故障した場合に振動板を交換する必要がなく、保守性を向上させることができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の実施の形態 1 におけるスピーカのブロック構成図である。

【図 2】 この発明の実施の形態 1 におけるスピーカのスピーカ本体の断面図である。

【図 3】 この発明の実施の形態 1 におけるスピーカの薄膜圧電素子が配置されたポールピースの部分拡大底面図である。

【図 4】 この発明の実施の形態 1 におけるスピーカの薄膜圧電素子の作用説明図である。

【図 5】 この発明の実施の形態 1 におけるスピーカの薄膜圧電素子の作用説明図である。

【図 6】 この発明の実施の形態 2 におけるスピーカの穴付き薄膜圧電素子の平面図である。

【図 7】 この発明の実施の形態 3 におけるスピーカの薄膜圧電素子の方向に対する感度の変化を説明する図である。

【図 8】 この発明の実施の形態 3 におけるスピーカの 2 枚の薄膜圧電素子を貼り合せる前の状態を示す図である。

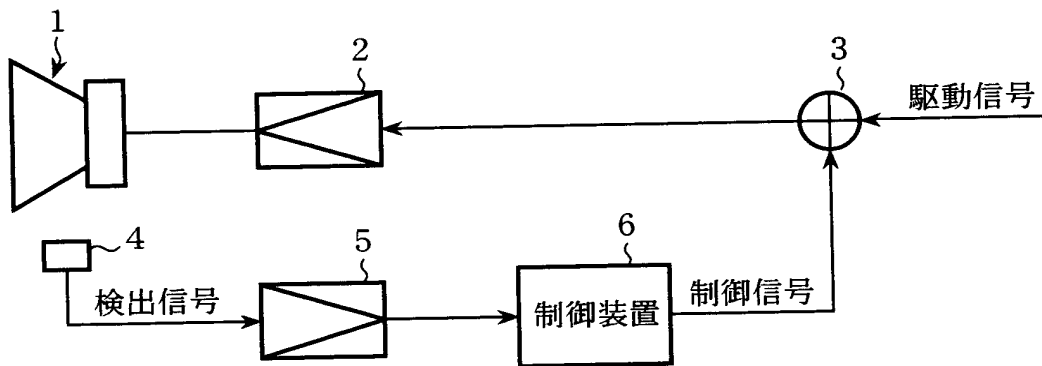
【図 9】 この発明の実施の形態 4 におけるスピーカのブロック構成図である。

【符号の説明】

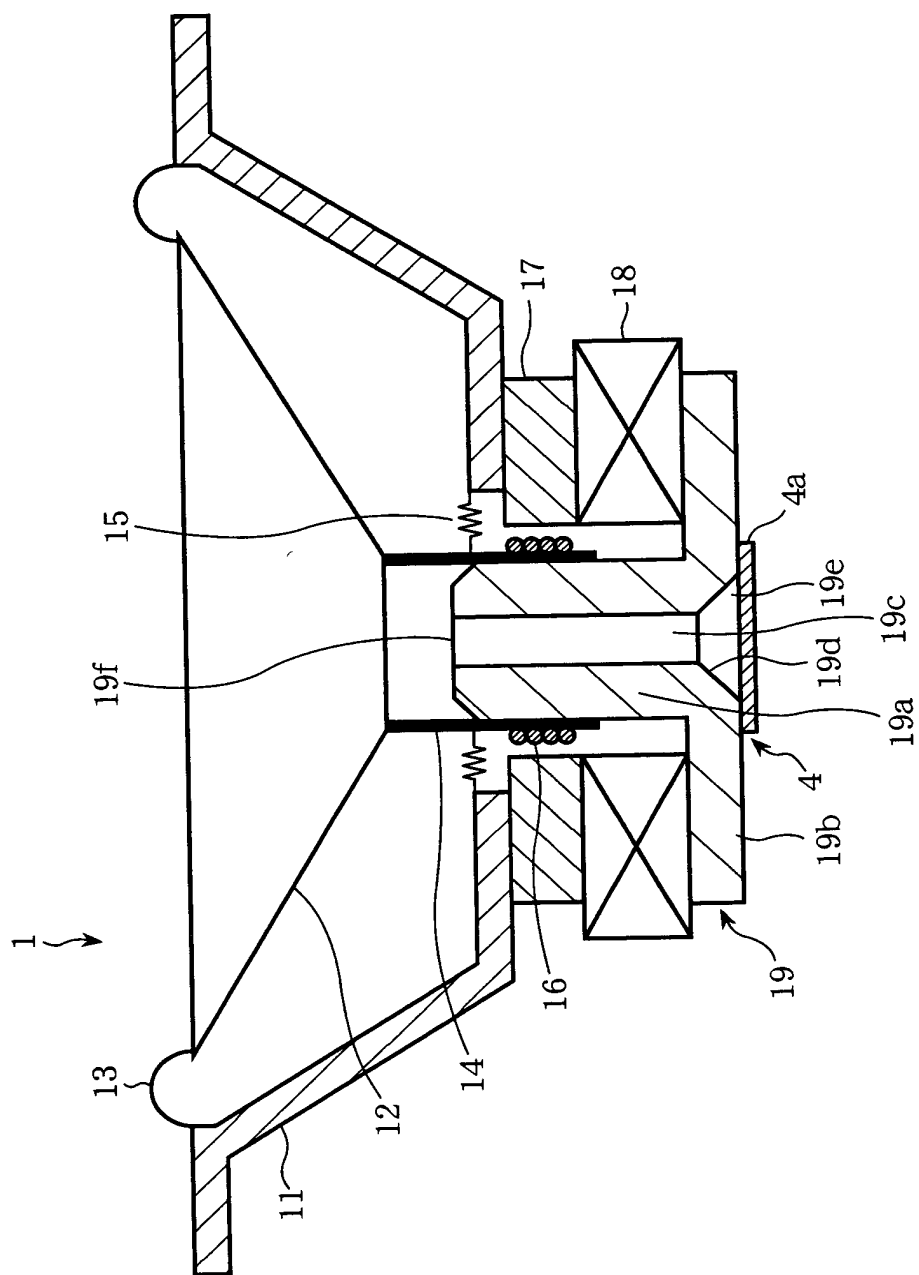
1 スピーカ本体、4, 22~25 薄膜圧電素子、12 振動板、14 ボ
ビン、19 ポールピース、19a ポール部、19c 貫通穴、19e 外側
開口部、19f 内側開口部、21 穴付き薄膜圧電素子、21a 穴。

【書類名】 図面

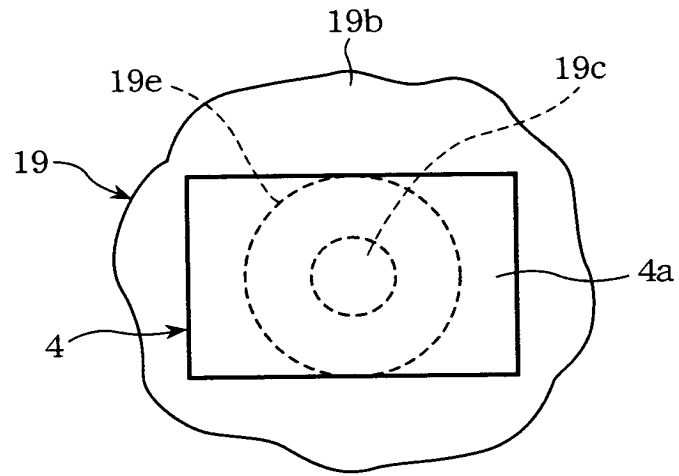
【図 1】



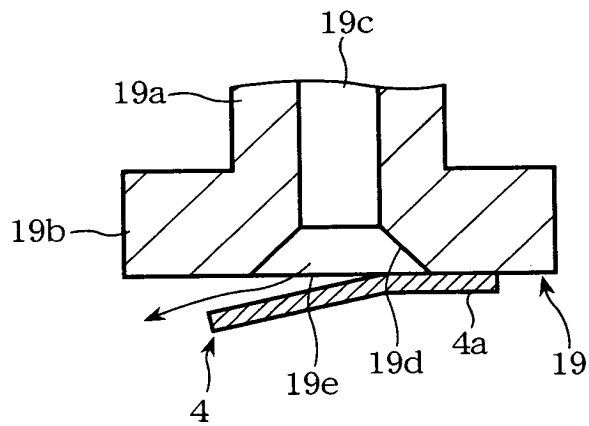
【図 2】



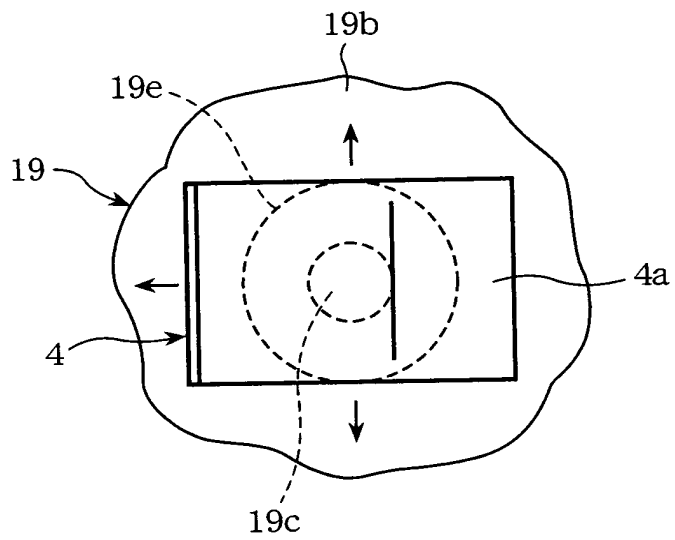
【図 3】



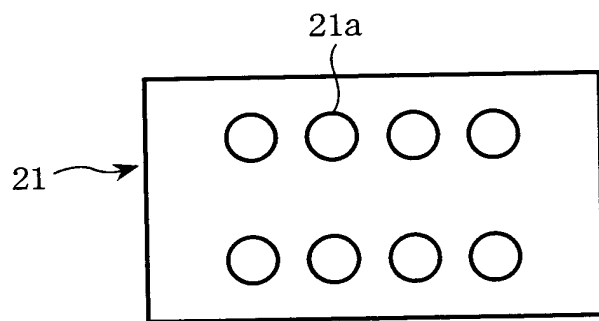
【図 4】



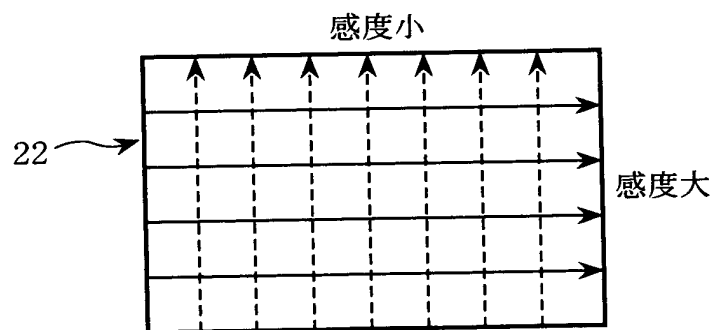
【図 5】



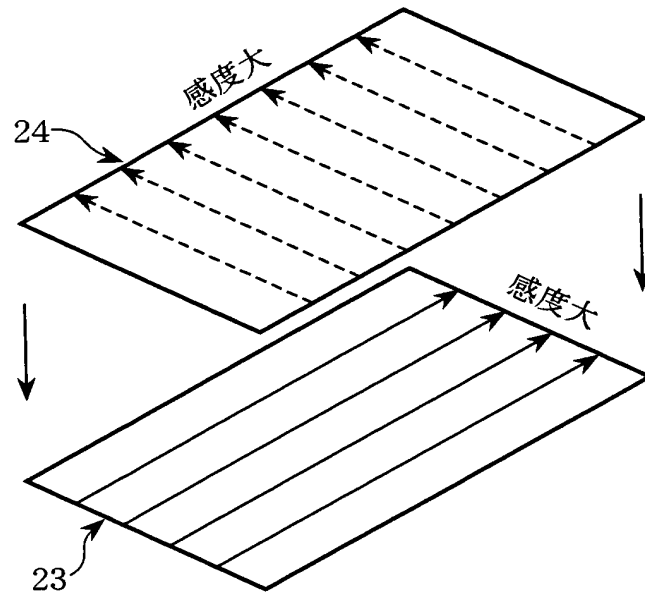
【図 6】



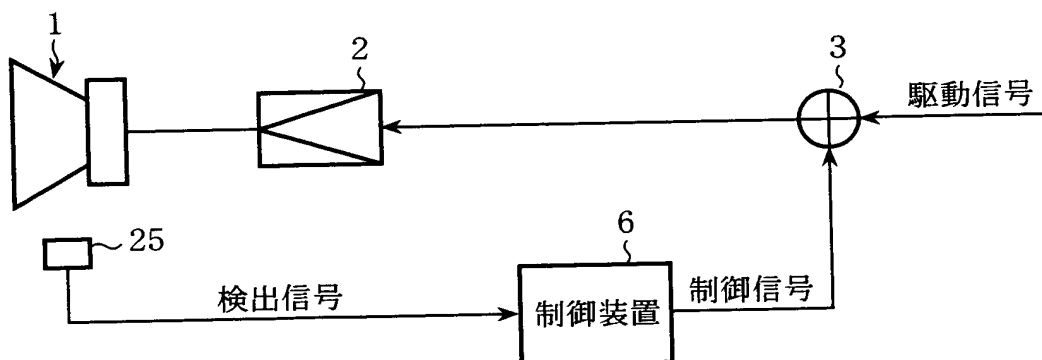
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 振動系の重量を軽減することができるとともに、製造作業性や保守性を向上させることができるスピーカを得る。

【解決手段】 スピーカ本体 1 のポールピース 1 9 は、振動板 1 2 の背面側からボビン 1 4 内に嵌合するポール部 1 9 a と、このポール部 1 9 a の基部から水平に延びるフランジ部 1 9 b を有している。ポール部 1 9 a には軸線方向に貫通する貫通穴 1 9 c が設けられ、貫通穴 1 9 c の下端部には下方に向かって拡開するテーパ部 1 9 d が形成されている。圧電素子 4 は貫通穴 1 9 c の外側開口部 1 9 e を覆うように配置され、圧電素子 4 の一端 4 a がフランジ部 1 9 b の下面に固着されている。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 6 0 1 3]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 4 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区丸の内 2 丁目 2 番 3 号

氏 名 三菱電機株式会社